



Svigt i byggeprocessen kontra det fejlfrie byggeri

Jørgensen, Kirsten

Publication date:
2012

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Jørgensen, K. (Author). (2012). Svigt i byggeprocessen kontra det fejlfrie byggeri. Sound/Visual production (digital)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

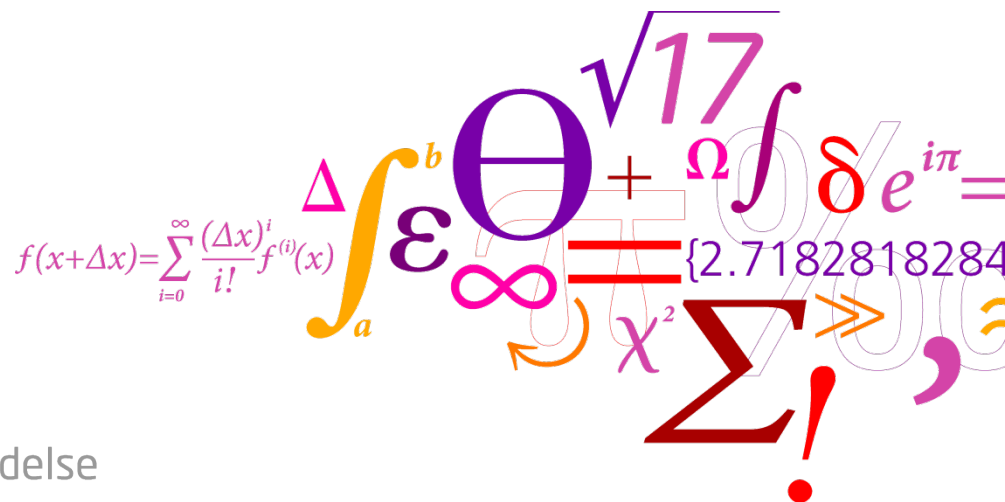
- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Svigt i byggeprocessen kontra det fejlfrie byggeri

Kirsten Jørgensen

Lektor, PhD



DTU Management

Institut for Planlægning, Innovation og Ledelse

Program

Svigt i byggeprocessen

- Svigt som begreb
- Case resultaterne
- De 10 hovedkonklusioner

Det fejlfrie byggeri

- Grundlaget for undersøgelsen
- Metode og data
- Resultater

Svigt i byggeprocessen



Svigt som begreb

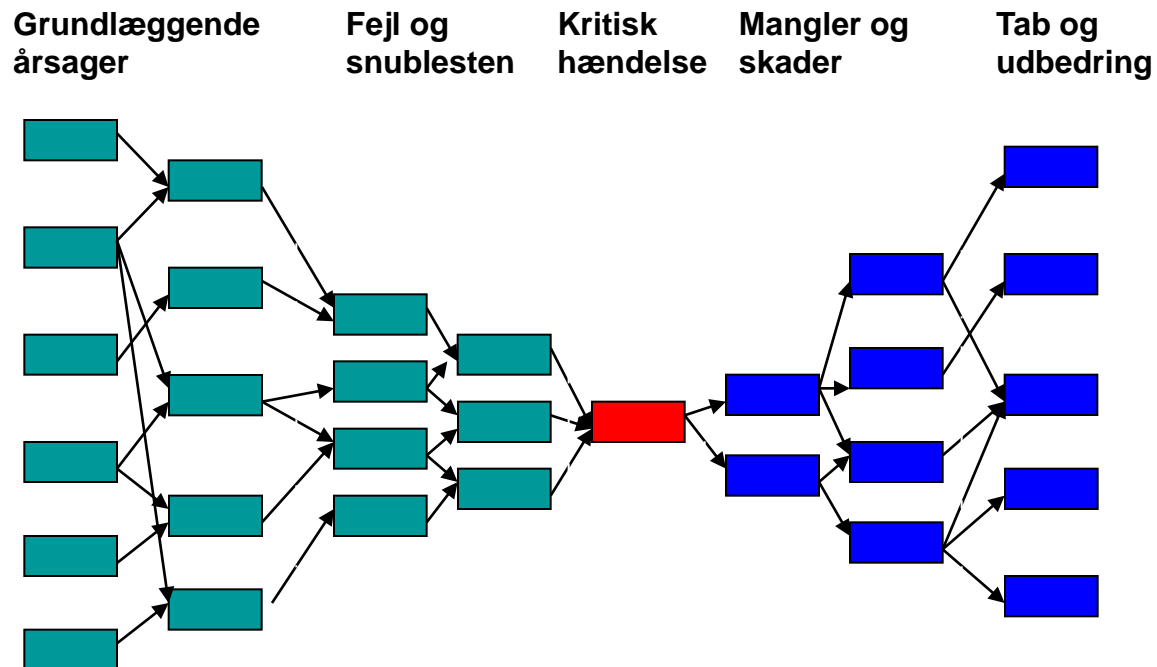
Der skelnes imellem:

- Den måde at svigt opfattes på i det formelle system, som er opbygget ud fra et spørgsmål om at finde skyldige i rent juridisk forstand og erstatning i ren forsikrings øjemed. Svigt er i denne sammenhæng forbundet med fejl og mangler ved det færdige byggeri og et spørgsmål i forhold til bygherre og bruger af byggeriet.
- De fejl og konsekvenser af fejl, som sker i byggeprocessen fra idé til aflevering. Konsekvenserne af sådanne fejl kan ende med at blive en del af de formelle fejl og mangler, men de kan og bliver ofte afhjulpet undervejs, men med konsekvenser for økonomi, tid og mandskab, samt spild af råvarer og materialer mv..

En definition af svigt begrebet

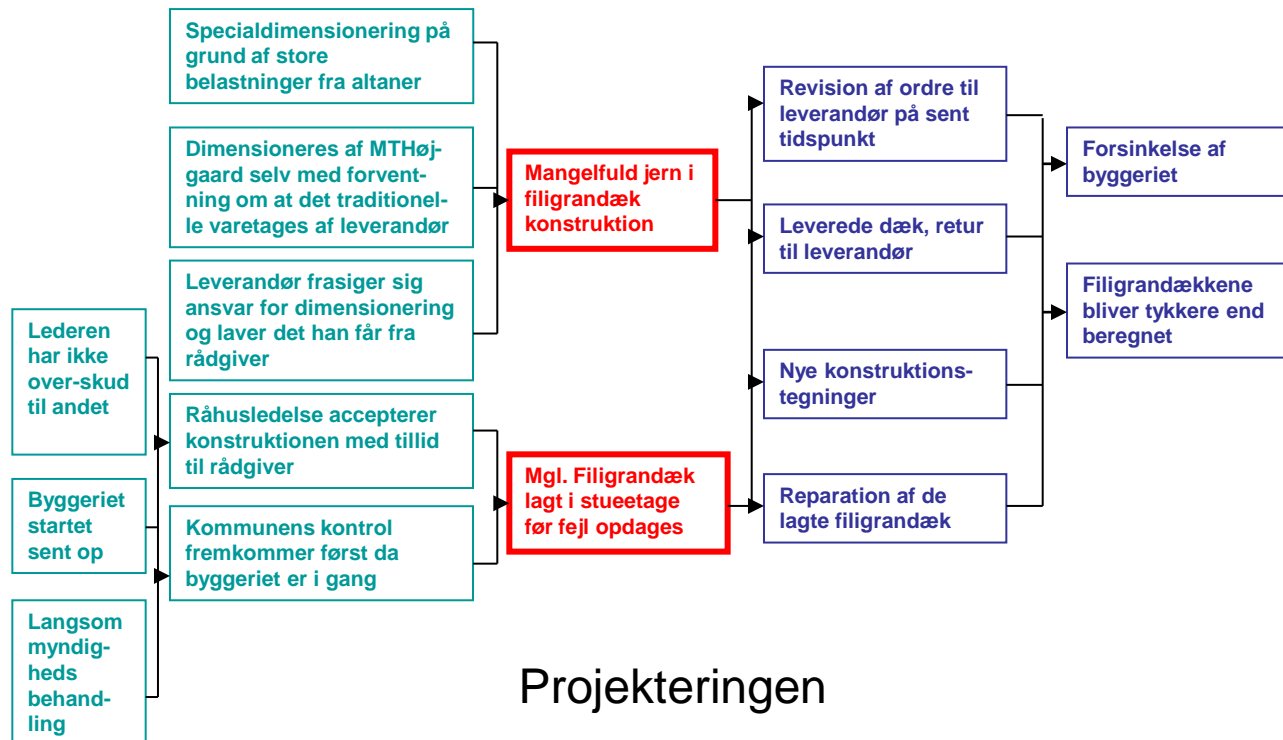


En svigt model



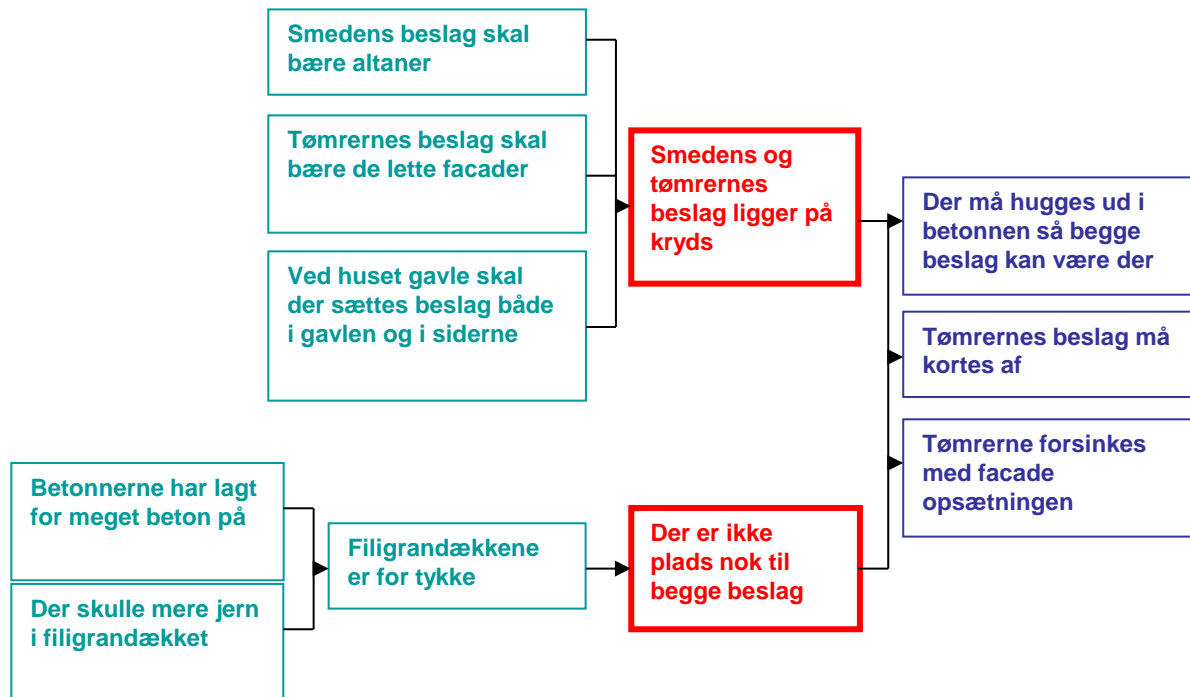
Case eksempler

Mangler jern i filegran dæk



Case eksempler

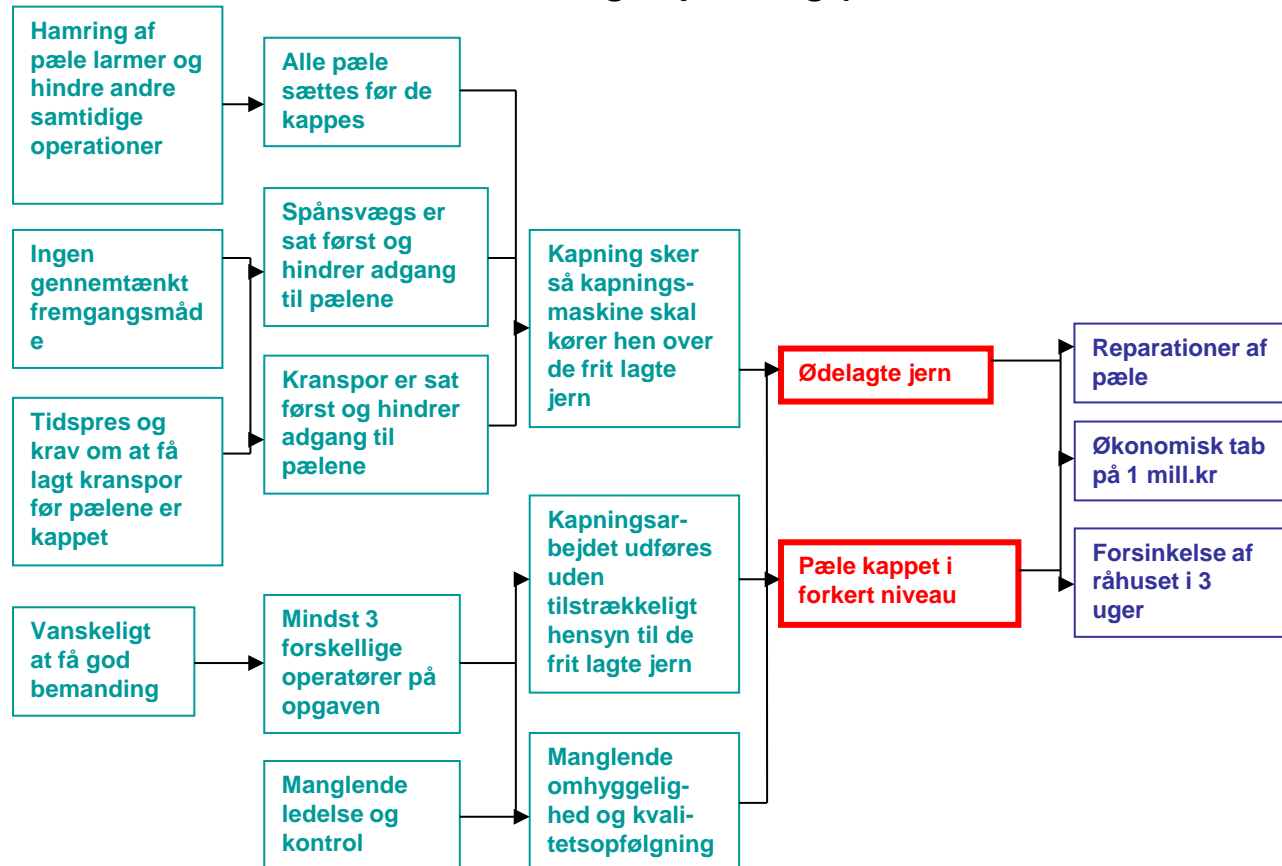
Beslag er placeret på kryds



Projekteringen

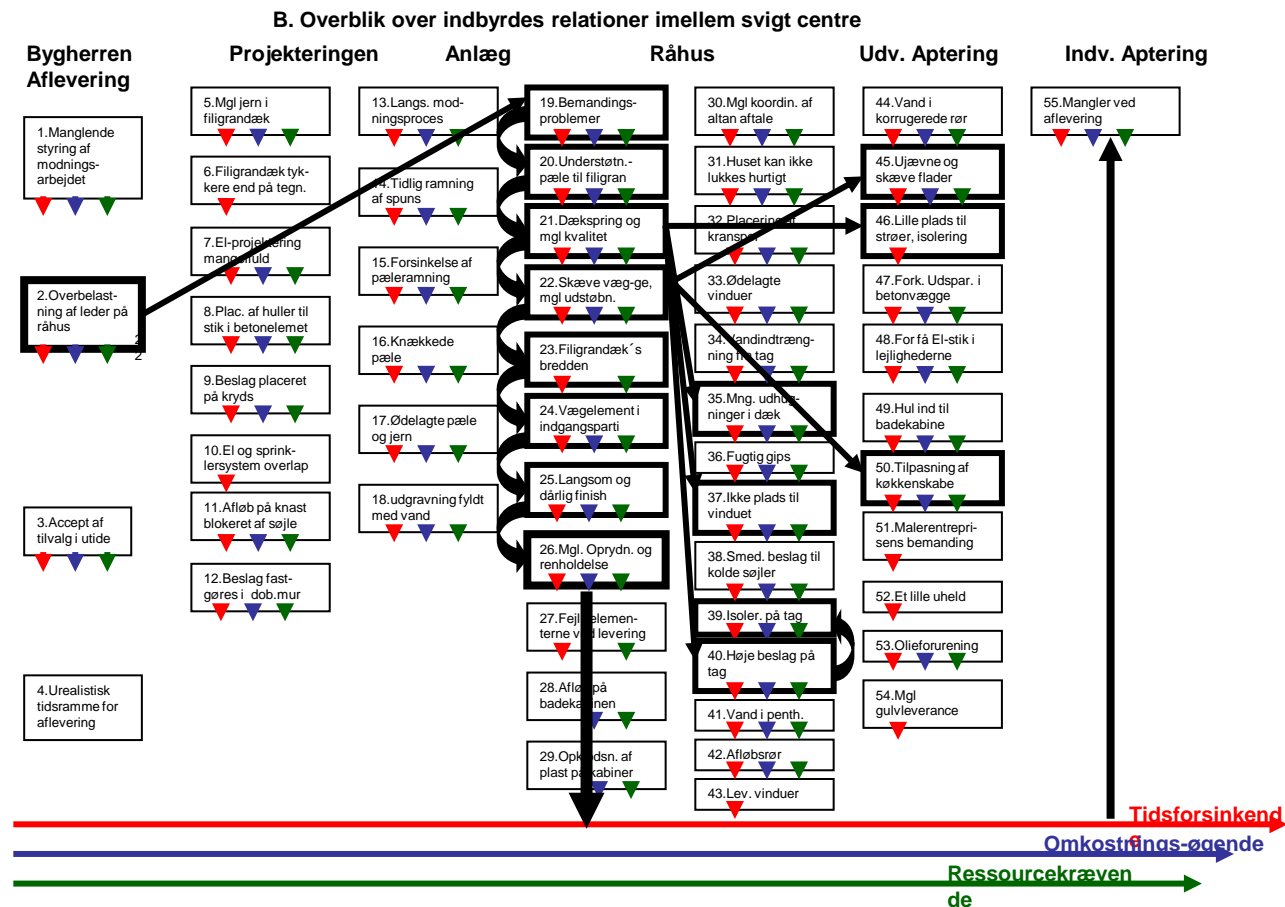
Case eksempler

Ødelagte jern og pæle

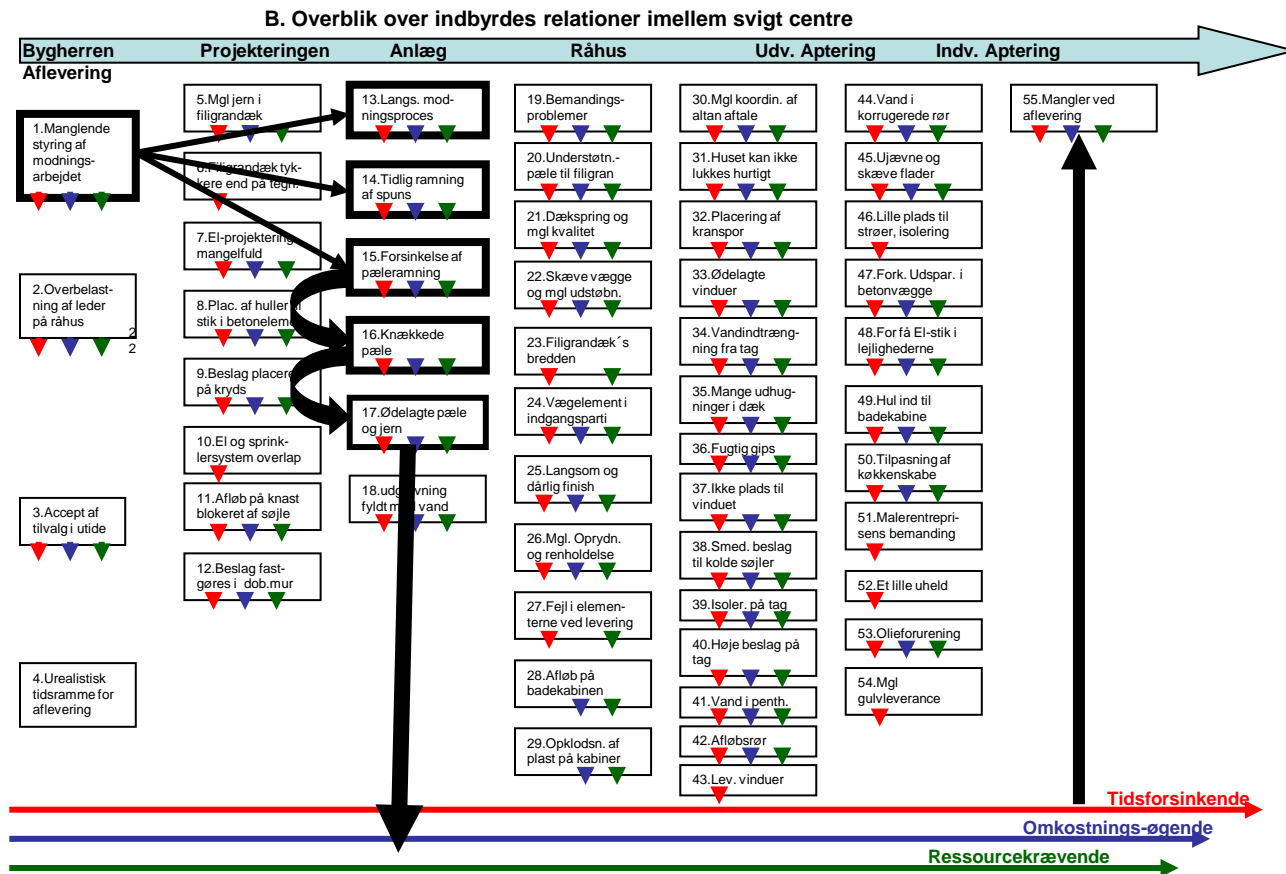


Anlæg og modning

Case i byggeprocessen



Case i byggeprocessen



Det der går galt

- Det specielle kontra det almindelige
- Bygbarhed og tydeliggørelse af specielle forhold på tegninger
- Byggeprocessens forløb og begyndelsens betydning for afslutningen
- Fleksibilitet og suboptimering fagene imellem
- Kvalitetsbevidsthed, hvem lægger niveauet
- Tolerancekrav imellem de forskellige fags opgaver
- Huller imellem fagenes opgaver
- Leverandørernes svigt
- Kompetencer og omhu, eller mangel på samme
- Det organisatoriske og tidsmæssige behov for tilpasning til det mulige
- Tid og prioritering til afhjælpning af mangler inden aflevering

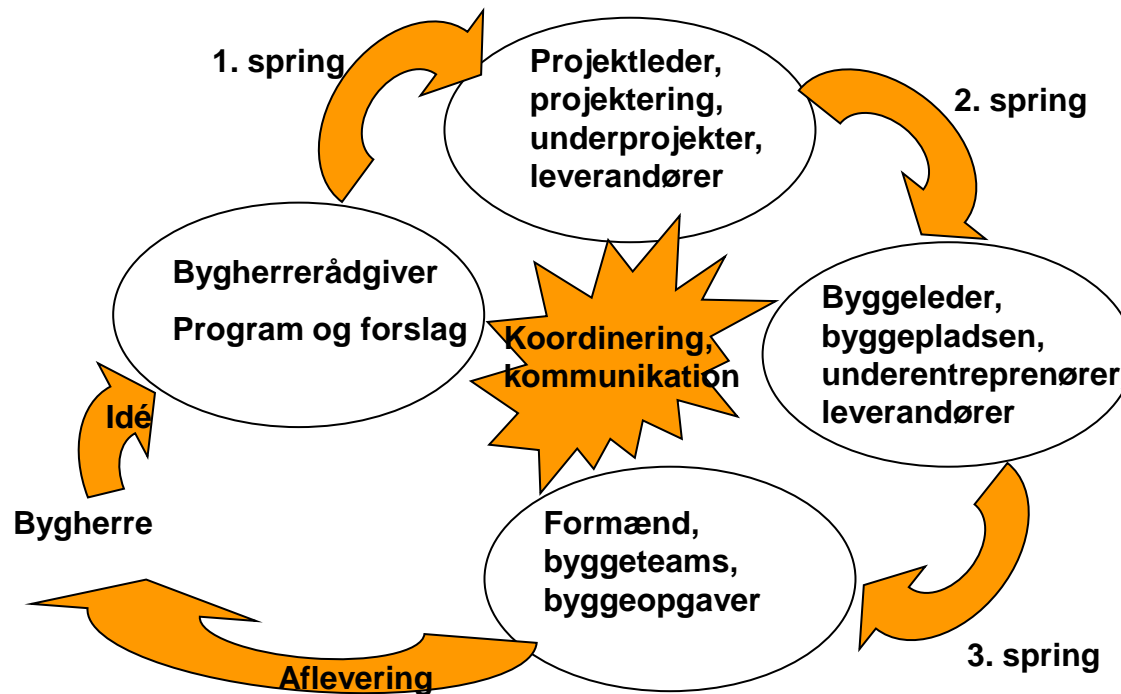
Det der får det til at gå godt

:

- Joint venture og egenproduktion
- Projektchefen har sat holdet
- Kick off
- Procesledelse og proaktiv planlægning
- Et omfattende videns og proceduresystem
- Stor fokus på specielle risici
- Mødestrukturen og aktørernes tidlige inddragelse
- Formandsinvolvering og formandsmøder

Byggeprocessen

- Partnering
- Lean construction
- Bygherren som forandringsagent



10 hovedbudskaber

Hvad er svigt, med fokus på læring frem for skyldsplacering

- 1. Svigtbegrebet kan med fordel defineres ud fra en sammenhæng af årsagsforhold, kritisk hændelse og konsekvenser. De enkelte svigt analyser må tage udgangspunkt i en identificering af kritisk hændelser, hvorefter man kan kortlægge de konkrete årsager og konsekvenser.
- 2. Svigtbegrebet skal ses relativt i forhold til aktører og procestrin, så det bliver relevant for den enkelte på hvert trin i byggeprocessen, hvem og hvad der kan gøres for at minimere svigt og fejls konsekvenser. eksemplet. Se bilag.
- 3. Den kritiske hændelse, som føre til svigtets konsekvenser vil altid kunne begrundes med en række årsager, hvor det mere er kombinationen af årsager, der skaber den kritiske hændelse, frem for den enkelte årsag i sig selv.

10 hovedbudskaber

Sammenhæng i beslutninger og handlinger

- 4. De beslutninger, der træffes i byggeriets start, har en stor betydning for projektets forløb og kvalitet. Men en del svigt skabes ved, at der ikke tages de nødvendige konsekvenser af de beslutninger, som er truffet, men hvor man "bare gør som man plejer". Derved skabes de uheldige sammenhænge, som fører til kritiske hændelser.
- 5. Hvis alle foretager en individuel sub-optimering for hver deres aktivitet uden hensyntagen til hverken de foregående eller efterfølgende processer, så vil det betyde at byggeprocessen ikke kommer til at hænge sammen, med i stedet kommer til at rumme mange stop og huller, samt kommer til at fremstå med en manglende sub-optimering af den samlede proces.

10 hovedbudskaber

Byggeriet er et samarbejde fra start til slut

- 6. Der skal ske en større grad af integration af aktørerne hen over proceskæden, så der bliver taget hensyn til bygbarhed og proces fra start til slut. En proaktiv planlægning er nødvendig, for at sikre at alle har mulighed for at kende til krav og forudsætninger til det, de skal lave, samt bliver gjort opmærksom på de vanskeligheder, man allerede på tegnebrættet godt er klar over vil opstå.
- 7. Kvalitetssikringen skal gøres mere nærværnede for den enkelte aktør, som kan styrke stolthed og håndværksmæssig kunnen, samt ansvarlighed. Styrke faglighed, minimere behovet for at udnytte tolerance grænserne, skabe tillid og selvkontrol, styrke involvering og medansvar. Styrkelse af omhu og hensyntagen, dvs skabe en kvalitets kultur.

10 hovedbudskaber

Byggeriet er en helhed, der kræver ledelse

- 8. Der skal skabes en større grad af forståelse for hele byggeprocessen hos det enkelte led i kæden, så det bliver slutresultatet, der er det fælles mål frem for eget delmål. Organisering og proces skal kreeres så det underbygger dette. Dette sker blandt andet gennem et indbyrdes kendskab til hinanden og de overordnede mål og prioriteringer, som er sat for byggeriet.
- 9. Der skal skabes robusthed i processen, hvor man kan være proaktive i dels at opdage og afhjælpe på stedet de afvigelser, afbrydelser, uhensigtsmæssigheder, mangler mv, som måtte opstå, således at det ikke får betydning for den planlagte proces og opgaver.
- 10. I stedet for at forsøge at se "Byggeriets natur" som et problem, så i stedet gøre en dyd ud af nødvendigheder og finde de organiseringsformer og processer, som kan anvendes under de betingelser, som byggeriet stiller. De er jo ikke ukendte, men alligevel kommer de ofte som en overraskelse.

Det fejlfrie byggeri



Projektets idé

- 1. at tage udgangspunkt i BEC's data, om forekomst af mangler i byggeri
- 2. at undersøge om disse data kan føre frem til en kortlægning af indikatorer, der differentierer de gode byggerier fra de dårlige.
- 3. at søge efter de forhold ved et byggeri, som gør processen og byggeriet robust og fører til få mangler.

Hypoteserne

- at BEC's data om registrerede juridiske mangler ved afleveringen af et byggeri er en indikation på om et byggeri og en byggeproces er forløbet godt eller dårligt, dvs
- at man rent faktisk kan bruge denne indikator til at sige noget om kvaliteten og robustheden i et givent byggeri.

Fokusområder

Bygherreorganisation, Entrepriseform og aftalegrundlag, byggeriets art

- herunder udbudsformer, kontrakter, samarbejdsformer, inddragelse af byggeriets parter, incitamenter mv.

Planlægning og styring af byggeprocessen herunder ledelsesressourcer og tidsramme

- herunder processen fra idé og værdi, til arkitekt, projektering, udførelse og aflevering, samt tidsplanlægningen, kvalitetskrav og -prioritering, arbejdsmiljøkrav og -prioritering, bemanning og ressourcetildeling, mange samtidig funktioner på samme arealer mv.

Byggeriets økonomi og økonomiske konsekvenser fra juridiske mangler

- herunder budgetramme, planlægningsbudget, totaløkonomi, prisniveau og de økonomiske følger fra de juridiske mangler

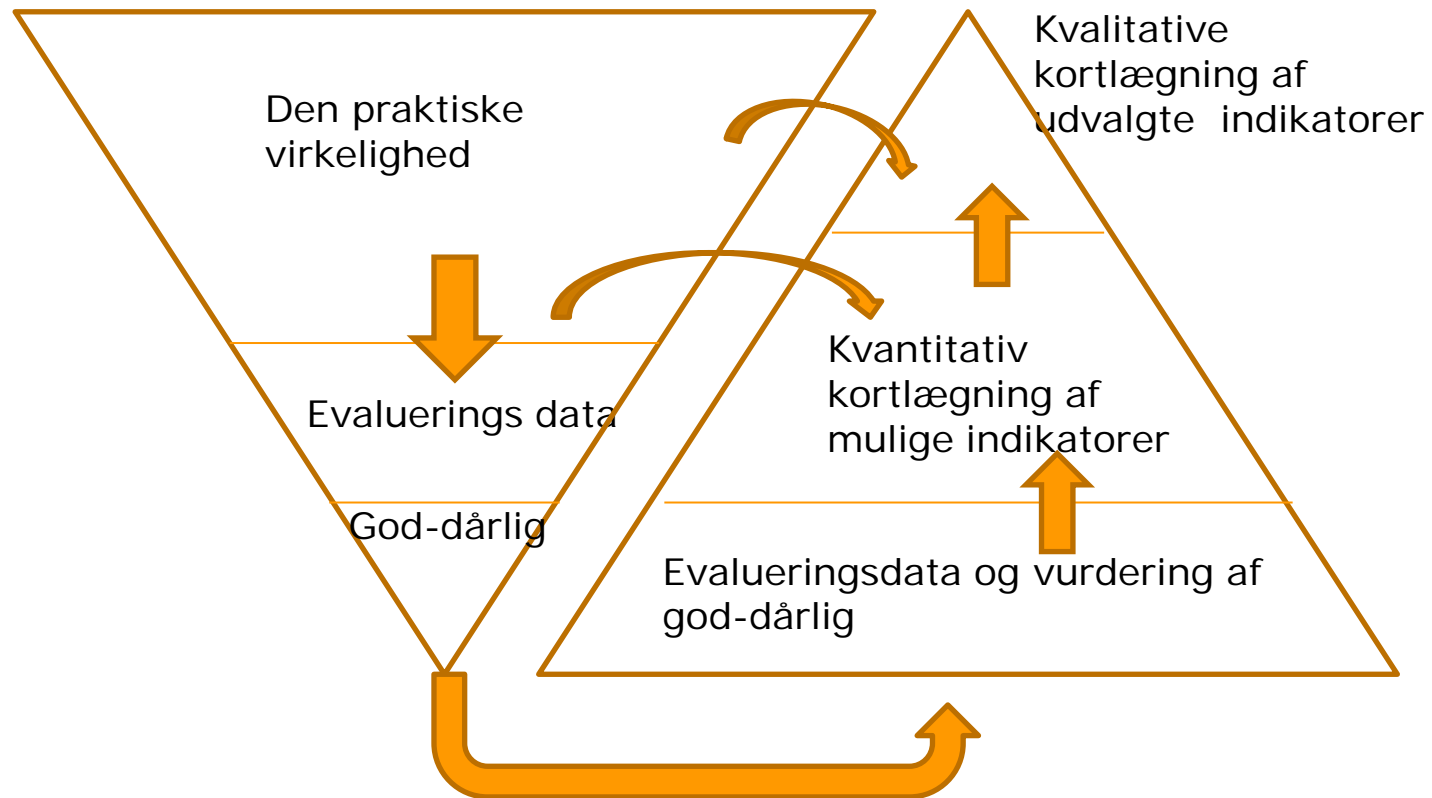
Samarbejdsformer og koordinering

- herunder løbende planlægning, lean/trimkoncepter, samarbejds-kulturen på pladsen, indbyrdes kendskab fra tidligere mellem aktørerne, partnering, mv.

Aktørernes engagement og kultur

- herunder adfærd i forhold til andre faggrupper, fremmed arbejdskraft, andre sprog, erfaring i faget mv.

Det empiriske grundlag



Alvorskategoriseringen

Alvorskategori	Gns. antal mangler pr. 1 mio. entreprisesum	Forholdet mellem alvorskategorierne	Vægtningsfaktor for alvorskategorierne
A0	4.647189	1	1
A1	1.294525	4	5
A2-A3	0.090574	51	50

$$A0 \times 1 + A1 \times 5 + A2-A3 \times 50$$

Byggesummen

x 1 mill. dkk

Alvorsgrupperingerne

Gr. 1: Kontrakter med værdier lig eller over 0 men under 5

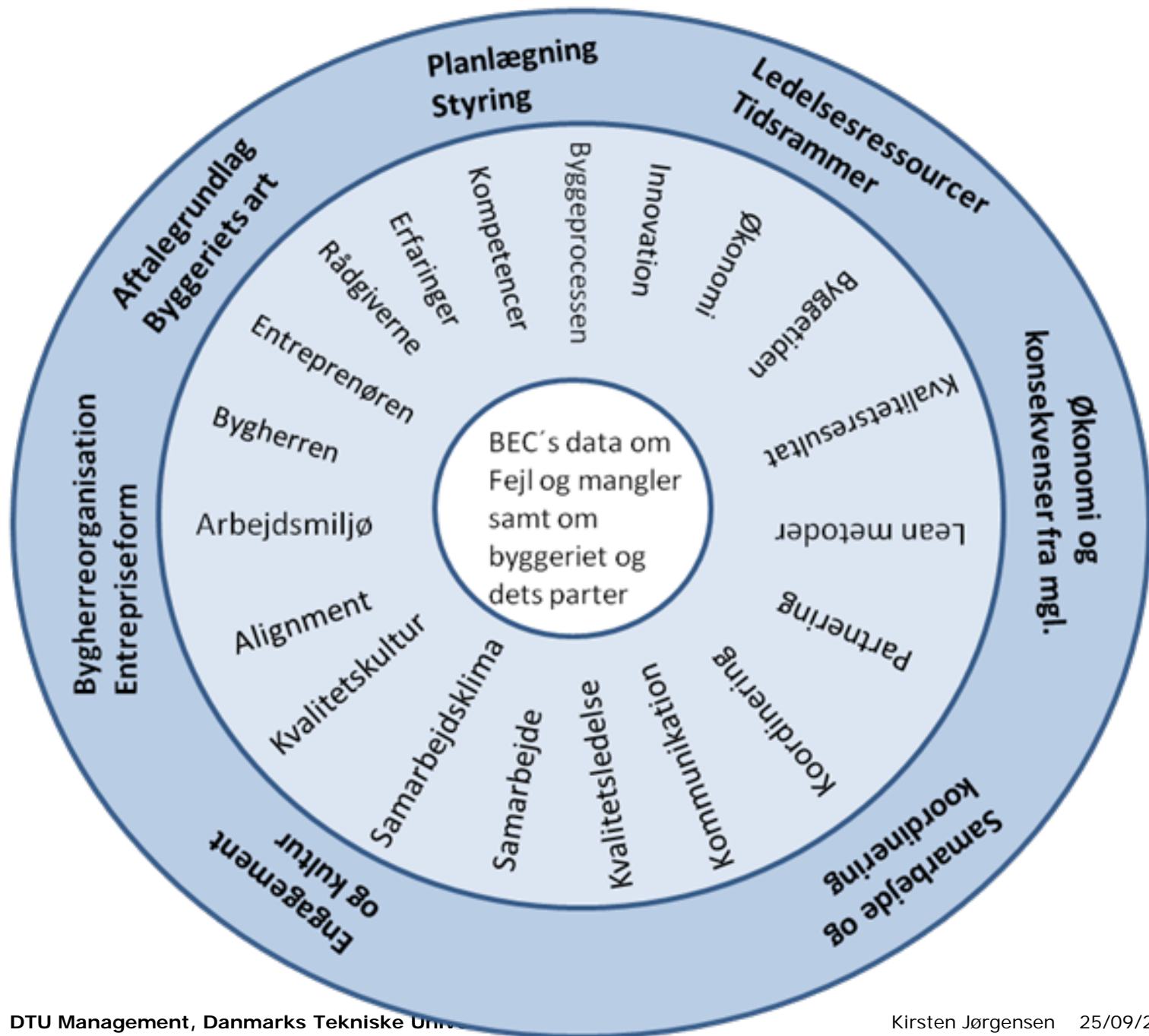
Gr. 2: Kontrakter med værdier over 5 men under 15

Gr. 3: Kontrakter med værdier over 15 men under 30

Gr. 4: Kontrakter med værdier over 30 men under 50

Gr. 5: Kontrakter med værdier over 50

Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5
428	156	96	57	69

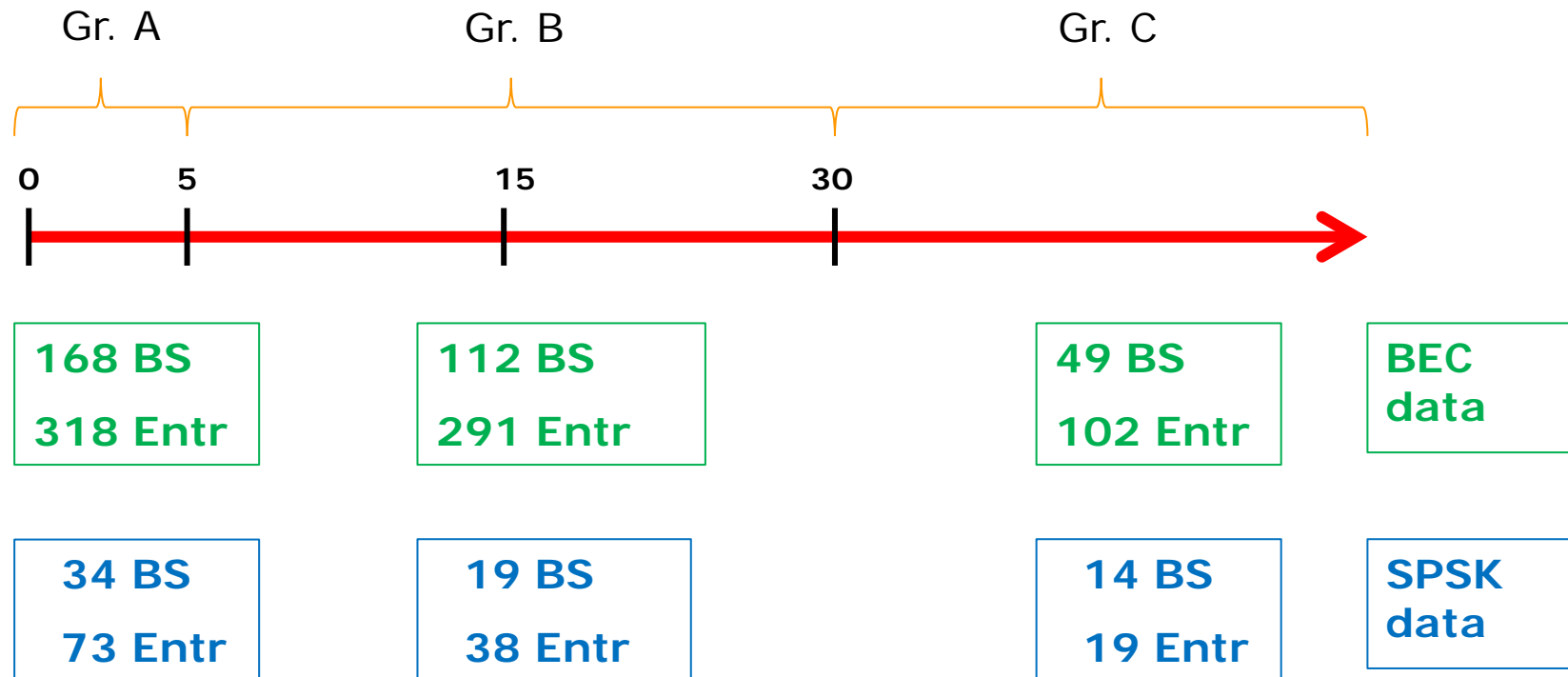


Økonomi	<ul style="list-style-type: none"> • BEC's data om økonomien • Planlægningen af økonomien • Økonomistyringen • Konsekvenserne af økonomien • Incitamenter og bonusser
Byggetid	<ul style="list-style-type: none"> • BEC's data om byggetid og tidsfrister • Krav til byggetid • Tidsplanlægning og tidsforbrug • Tidsforbruget på byggeriets faser
Værdi og prioriteringer	<ul style="list-style-type: none"> • Projektet s prioriteringer og • Grundlaget for udvælgelse af partnere
Kvalitet	<ul style="list-style-type: none"> • Planlægningen af kvaliteten • Udførelsen af kvaliteten • Resultatet af kvaliteten
Kompetencer	<ul style="list-style-type: none"> • Ledelsesmæssige kompetencer • Kortlægning af parternes kompetencer
Samarbejde	<ul style="list-style-type: none"> • Samarbejdsklimaet • Samarbejdsformer og aftaler • Involvering på tværs af parterne • Metoder til at styrke samarbejdet
Koordinering og planlægning	<ul style="list-style-type: none"> • Håndtering af projektændringer • Møder og mødestruktur • Planlægningsmetoder • Produktionsprocessen
Arbejds miljø	<ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhedsarbejdet gennemførelse • Sikkerhedsforholdene på pladsen
Risici, kompleksitet og innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Byggeriets kompleksitet • Innovative metoder • Væsentlige risici

Svar fra spørgeskemaet

- Antal svar fra bygherrer i spørgeskemaet, 67
- Antal svar fra entreprenører i spørgeskemaet, 131
- Antal bygherreoplysninger i BEC data: 310
- Antal entreprenørdata i BEC data: 622
- Svar % på 21-22%

De 3 kvalitetsgrupper



Den kvantitative undersøgelse

- Over 50 % af de evaluerede byggerier afleveres uden mangler, til tiden og indenfor den økonomiske ramme og yderligere 34 % afleveres med relativt få mangler med begrænset alvorlighed.
- Kun en mindre del af byggesagerne godt 15 %, der fører til alvorlige problemer med mangler i forbindelse med afleveringen til bygherren.

2 forhold har især betydning

En god økonomisk planlægning, og en løbende og tidlige mangelgennemgang.

Koblet til disse to forhold er en række andre faktorer, med høj korrelation:

- en god tidsplanlægning,
- tid til projektering, granskning og udførelse,
- en god udførelse af kvalitetsarbejdet,
- et godt samarbejde om økonomi, tid og kvalitet,
- et godt samarbejdsklima og
- en god planlægning af sikkerhedsarbejdet.

2 forhold med en omvendt betydning

Planlægning af kvalitetssikringen og risikovurderingen

Det kunne man tolke på den måde, at byggeledelsen af de gode byggesager er mere kritisk overfor disse forhold og stiller større krav

Byggesager over 25 mio kroner

Signifikant forskel på spørgsmål om:

- Der var god overensstemmelse mellem det leverede resultat og omkostningerne til byggeriet
- Der har været åbenhed omkring økonomien mellem parterne (som i Partnering)
- Der var ikke behov for at bygherren tilbageholdte betalinger i forbindelse med aflevering
- Der var ikke behov for at entreprenøren udskrev ekstraregninger i løbet af projektet
- Tidsrammen for projektet og krav til kvalitetsniveau var i god overensstemmelse
- Der var god tid til projektgranskning i forhold til at sikre at byggeriet kunne opføres med en håndværksmæssig god kvalitet

Byggesager over 25 mio kroner

- Entreprenøren foretog en mangelgennemgang inden afleveringen og fik afhjulpet manglerne før afleveringen til bygherren
- Entreprenøren gennemførte en mangelgennemgang sammen med bygherren ved en før-aflevering og fik afhjulpet manglerne inden den endelige aflevering
- Bygherrens kvalitetskrav blev respekteret under udførelsen
- Jeg vurderer at håndværkerne overordnet set har haft gode håndværksmæssige kompetencer til at udfylde deres rolle i projektet
- Bygherrens ledere (totalentreprenørens projektleder) var engagerede, involverede og støttede op om samarbejde mellem de forskellige parter
- Entreprenørens ledere (fagentreprenørernes ledere) var engagerede, involverede og støttede op om samarbejde mellem de forskellige parter

Byggesager over 25 mio kroner

- Parterne fandt i fællesskab frem til de nødvendige omkostninger, tidsplaner, mål og delmål
- Der var taget hensyn til en god planlægning af sikkerheden under projekteringen
- Projektet kompleksitet har været højt og stillet store krav til entreprenørens innovative evner
- Der blev afholdt teambuilding og det var gavnligt for samarbejdet
- Entreprenøren gennemførte økonomiske incitamenter for overholdelse af budgetter

Mindre byggesager

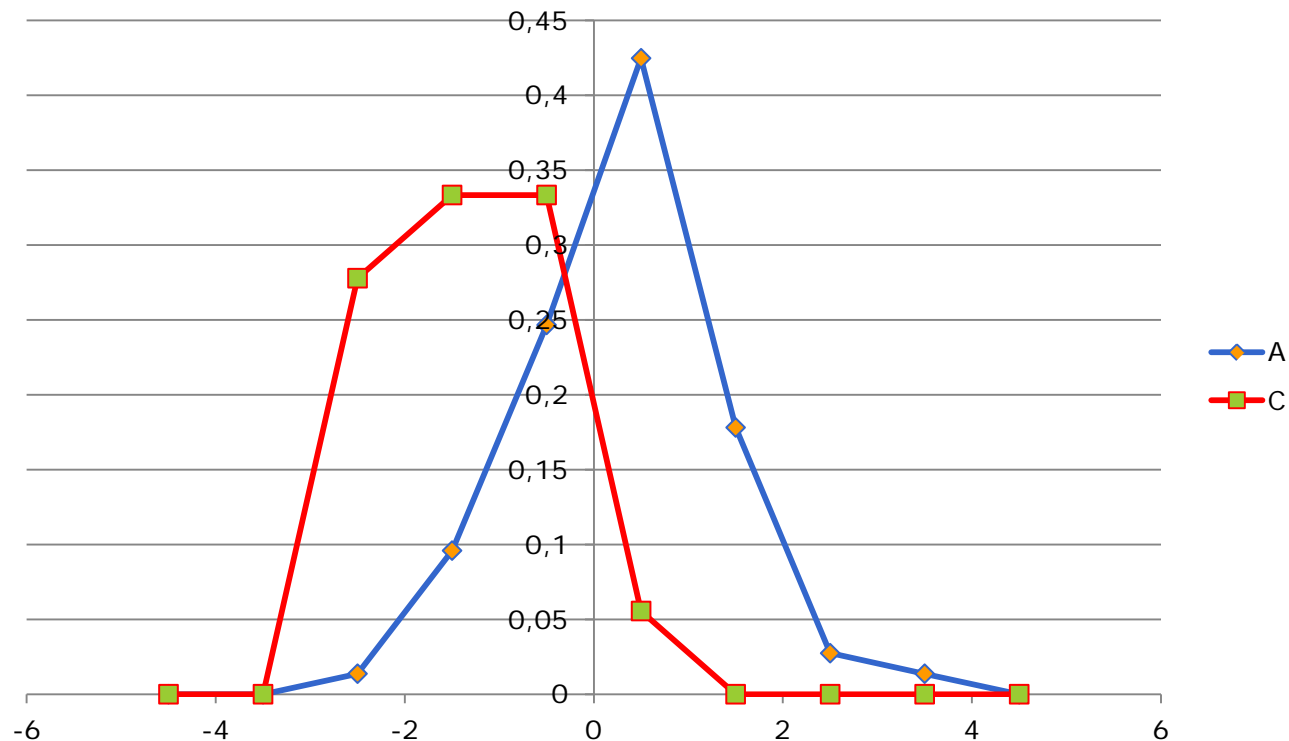
- Vanskeligere at finde signifikante forskelle
- Svarer generelt lavere på mange af spørgsmål om brug af ledelsesmetoder, samarbejdsformer, lean, mv
- Har gennemgående flere mangler pr 1 mio kr. byggesum

Entrepriseform

- Det tyder på, at det er nemmere at gennemføre et byggeri uden mangler i en totalentreprise frem for ved en fagentreprise.
- Hovedentrepriserne placerer sig imellem disse to entrepriseformer.
- Men man kan godt gennemføre et mangelfrit byggeri med en fagentreprise, det forekommer bare mere sjældent end blandt totalentrepriserne.

	Univariat analyse		Korrelationsanalyse		Kanonisk diskriminantanalyse
30 Spørgsmålsgrupper	Signifikant forskel mellem kvalgr. A og kvalgr. C	Mindre forskel mellem kvalgr. A og kvalgr. C	Signifikant korrelation til planlægning af økonomien	Signifikant korrelation til tidlig mangel gennemgang	Større betydning for adskillelse af Kvalgr. A og Kvalgr. C.
Planlægning af økonomien					+
Konsekvenser af økonomien					
Planlægning af tiden					
Tid til projektering, granskning og udførelse					
Planlægning af kvaliteten					-
Tidlig/ løbende mangelgennemgang					
Sen mangelgennemgang					
Udførelse af kvalitetssystemet					
Ledelseskompetencer					
Samarbejdsklimaet					
Samarbejde om økonomi, tid og kvalitet					
Indbyrdes forhåndskendskab					
Håndtering af projektændringer					
Planlægningsmetoder					
Officiel brug af lean					
Sikkerhedsarbejdet					
Niveauet for risici og kompleksitet					
Håndværkerkompetencer					
Bygherrekompetencer					-
Projekterendes kompetencer					
Entreprenørernes kompetencer					
Anvendte samarbejdsformer					
Byggeledelsens styring					
Involvering af parterne					
Samarbejdsinitiativer					+
Planlagte møder					
Anvendte leanmøder					
Sikkerhedsprocedurer					
Anvendelse af ny teknologi					
Opmærksomhed på væsentlige risici					

Fordelingen af den kanoniske variabel



Det fremtidige arbejde



Den kvalitative undersøgelse

Spørgsmålet om

- hvad er en god planlægning af et byggeprojekts økonomi og tidsplan,
- hvad er den gode byggeproces for henholdsvis totalentreprisen og fagentreprisen
- hvordan gennemføre den gode styring af underentreprenører og leverandører
- hvordan lave den gode løbende mangelgennemgang og mangelaftjælpning
- hvordan skabe den gode bygge og kvalitetskultur i udførelsen af byggeriet

Tidsplan

- Interviewguiden klar inden udgangen af april
- Gennemførelse af interviewene hen over sommeren
- Rapportskrivning i efteråret med publicering ved udgangen af 2012



Tak for opmærksomheden

